

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины является: изучение теоретических основ действия различных диапазонов и доз УФ-света на структурно-функциональные характеристики основных компонентов крови человека в норме и при развитии различных патологических процессов. Выработка способности устанавливать причинно-следственные связи в изменении функционирования различных компонентов системы крови и понимания клеточно-молекулярных и терапевтических механизмов действия оптического излучения на организм человека.

Основные задачи дисциплины:

- изучение фундаментальных теоретических основ фотофизики, фотохимии и фототоиммунологии компонентов крови;
- знакомство с современным оборудованием и методами УФ-облучения крови, применяемыми в экспериментальной биологии и клинической практике;
- формирование современных представлений о клеточно-молекулярных и терапевтических механизмах действия различных доз и диапазонов УФ-света на компоненты крови человека.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Фотофизика, фотохимия и фотоиммунология компонентов крови» относится к вариативной части блока Б.1 «Дисциплины (модули)».

В соответствии с учебным планом образовательной программы изучение данной дисциплины предусмотрено в 2 семестре. Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении последующих дисциплин, а также при прохождении научно-исследовательских практик, написании курсовых работ и ВКР.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне.	ПК-1.1	Анализирует и обобщает информацию по технике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне.	Знает: способы анализа и обобщения информации по технике исследования в области биофизики и фотобиологии, в том числе на междисциплинарном уровне. Умеет: анализировать и обобщать информацию по технике исследования в области биофизики и фотобиологии, в том числе на междисциплинарном уровне. Владеет: методами анализа и обобщения информации по технике исследования области биофизики и фотобиологии, в том числе на междисциплинарном уровне.
		ПК-1.2	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленных	Знает: способы выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленных задач, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.

			задач, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.	Умеет: выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленных задач, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. Владеет: методами выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленных задач, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.
ПК-3	Способен обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований в выбранной области науки.	ПК-3.2	Анализирует полученные результаты и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и и/или научной сфере.	Знает: способы анализа полученных результатов и интерпретирования в контексте выбранной области профессиональной и и/или научной сфере. Умеет: анализировать полученные результаты и интерпретировать в контексте выбранной области профессиональной и и/или научной сфере. Владеет: способами анализа полученных результатов и интерпретирования в контексте выбранной области профессиональной и и/или научной сфере.
ПК-4	Способен представлять научные (научно-технические) результаты профессиональному сообществу.	ПК-4.2	Представляет результаты работы в устной форме с использованием презентации на научных семинарах, конференциях, различного уровня и/или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях	Знает: способы представления результатов работы в устной форме с использованием презентации на научных семинарах, конференциях различного уровня и/или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях Умеет: представлять результаты работы в устной форме с использованием презентации на научных семинарах, конференциях, различного уровня и/или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях Владеет: способами представления результатов работы в устной форме с использованием презентации на научных семинарах, конференциях, различного уровня и/или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях
ПК-7	Способен к организации и проведению самостоятельных исследований в областях биофизики и биотехнологии	ПК-7.1	Применяет знания принципов структуры и функциональной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач	Знает: как применять знания принципов структуры и функциональной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач Умеет: применять знания принципов структуры и функциональной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач Владеет: способами применения знаний принципов структуры и

			функциональной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач
		ПК-7.2	Профессионально использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования биологических объектов в норме и при патологии Знает: как профессионально использовать сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования биологических объектов в норме и при патологии Умеет: профессионально использовать сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования биологических объектов в норме и при патологии Владеет: способами профессионального использования сложного научно-исследовательского оборудования для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования биологических объектов в норме и при патологии

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3 з.е. /108 ч.

Форма промежуточной аттестации экзамен, КР

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			№ семестра	№ 2 семестра	...
Аудиторные занятия		48		48	
в том числе:	лекции	16		16	
	практические	32		32	
	лабораторные	-		-	
Самостоятельная работа		24		24	
в том числе: курсовая работа (проект)		24		24	
Форма промежуточной аттестации экзамен – ___ час.		36		36	
Итого:		108		108	

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения	Природа оптического излучения. Энергетические и световые характеристики УФ-диапазона оптического излучения. Источники видимого и УФ-излучения. Основные фотометрические величины и единицы их измерения. Особенности УФ-излучения как биологического фактора.	

1.2	Классификация фотобиологических реакций. Основные стадии фотобиологического процесса.	Классификация фотобиологических реакций. Основные стадии фотобиологического процесса. Поглощение света: основные законы, правила, понятия и определения. Основные фотофизические превращения биосистем. Первичные стадии фотохимических реакций. Превращение продуктов первичных фотохимических реакций в устойчивые химические соединения.	
1.3	История применения УФ-облучения крови в клинической практике. Метод экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови.	История применения УФ-облучения крови в клинической практике. Открытые и закрытые способы УФ-облучения крови. Облучение фракционное и в проточном режиме. Метод аутоотрансфузии УФ-облученной крови (АУФОК). Использование АУФОК в терапии различных патологий (воспалительные заболевания, сосудистые патологии, сахарный диабет, бронхиальная астма и др.). Сочетанное применение АУФОК и экстракорпоральной фармакотерапии. Механизмы действия метода АУФОК.	
1.4	Влияние УФ-света на компоненты крови	Влияние УФ-излучения на белки, нуклеиновые кислоты и липиды. Особенности фотопревращений мембранных белков и липидов. Аллотопия. Пероксидное фотоокисление липидов (ПФОЛ) мембран. Продукты ПФОЛ. Фотоиндуцированное циклооксигеназное окисление липидов. Действие УФ-излучения на эритроциты и тромбоциты. Изменение физических свойств (плотность, вязкость, ионная проницаемость) мембран эритроцитов и тромбоцитов. Фотогемолиз эритроцитов. Молекулярно-клеточные механизмы терапевтических эффектов метода АУФОК.	
1.5	Становлении фотоиммунологии как научной медико-биологической дисциплины. Объекты и методы исследования. Задачи и перспективы развития современной фотоиммунологии.	Понятие «фотоиммунология», отдельные этапы развития дисциплины, объекты фотоиммунологических исследований, методы исследования. Задачи и перспективы развития современной фотоиммунологии.	
1.6	Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета	УФ-свет и гуморальное звено врожденного иммунитета. Структурно-функциональное состояние системы комплемента крови доноров и больных после воздействия различных диапазонов и доз УФ-света. Влияние сеансов АУФОК на содержание лизоцима в сыворотке крови. УФ-свет и клеточное звено врожденного иммунитета. Функциональное состояние моноцитов и гранулоцитов доноров и больных после воздействия различных доз УФ-света.	
1.7	Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета	Влияние АУФОК-терапии на количественное содержание лейкоцитов и лимфоцитов в крови больных с различной патологией. Жизнеспособность и количественное содержание лейкоцитов и их отдельных популяций после УФ-облучения цельной крови доноров. Структурно-функциональное состояние лимфоцитов доноров после	

		воздействия различных доз УФ-света. Влияние УФ-света на липидный состав мембран лимфоцитов и процессы их пероксидного окисления. Влияние УФ-света на белковые компоненты плазматической мембраны, на структуру молекул ДНК лимфоцитов и функциональную активность лимфоцитов крови человека. УФ-свет и апоптоз лимфоцитов.	
1.8	Молекулярные механизмы сочетанного действия УФ-света и цитокинотерапии на лейкоциты крови человека	Цитокины: классификация, свойства, функции. Интерфероны: классификация, свойства, функции. Влияние нативного и УФ-облученного альфа-интерферона на антигенный профиль Т- и В-лимфоцитов. Комбинированное действие альфа-интерферона и УФ-света на структурно-функциональное состояние Т- и В-лимфоцитов.	
2. Практические занятия			
2.1	Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения	Природа оптического излучения. Энергетические и световые характеристики УФ-диапазона оптического излучения. Источники видимого и УФ-излучения. Основные фотометрические величины и единицы их измерения. Особенности УФ-излучения как биологического фактора.	
2.2	Классификация фотобиологических реакций. Основные стадии фотобиологического процесса.	Классификация фотобиологических реакций. Основные стадии фотобиологического процесса. Поглощение света: основные законы, правила, понятия и определения. Основные фотофизические превращения биосистем. Первичные стадии фотохимических реакций. Превращение продуктов первичных фотохимических реакций в устойчивые химические соединения.	
2.3	История применения УФ-облучения крови в клинической практике. Метод экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови.	История применения УФ-облучения крови в клинической практике. Открытые и закрытые способы УФ-облучения крови. Облучение фракционное и в проточном режиме. Метод аутоотрансфузии УФ-облученной крови (АУФОК). Использование АУФОК в терапии различных патологий (воспалительные заболевания, сосудистые патологии, сахарный диабет, бронхиальная астма и др.). Сочетанное применение АУФОК и экстракорпоральной фармакотерапии. Механизмы действия метода АУФОК.	
2.4..	Влияние УФ-света на компоненты крови	Влияние УФ-излучения на белки, нуклеиновые кислоты и липиды. Особенности фотопревращений мембранных белков и липидов. Аллотопия. Пероксидное фотоокисление липидов (ПФОЛ) мембран. Продукты ПФОЛ. Фотоиндуцированное циклооксигеназное окисление липидов. Действие УФ-излучения на эритроциты и тромбоциты. Изменение физических свойств (плотность, вязкость, ионная проницаемость) мембран эритроцитов и тромбоцитов. Фотогемолиз эритроцитов. Молекулярно-клеточные механизмы терапевтических эффектов метода АУФОК.	
2.5	Становление фотоиммунологии как научной медико-биологической	Понятие «фотоиммунология», отдельные этапы развития дисциплины, объекты фотоиммунологических исследований, методы исследования. Задачи и перспективы развития	

	дисциплины. Объекты и методы исследования. Задачи и перспективы развития современной фотоиммунологии.	современной фотоиммунологии.	
2.6	Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета	УФ-свет и гуморальное звено врожденного иммунитета. Структурно-функциональное состояние системы комплемента крови доноров и больных после воздействия различных диапазонов и доз УФ-света. Влияние сеансов АУФОК на содержание лизоцима в сыворотке крови. УФ-свет и клеточное звено врожденного иммунитета. Функциональное состояние моноцитов и гранулоцитов доноров и больных после воздействия различных доз УФ-света.	
2.7	Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета	Влияние АУФОК-терапии на количественное содержание лейкоцитов и лимфоцитов в крови больных с различной патологией. Жизнеспособность и количественное содержание лейкоцитов и их отдельных популяций после УФ-облучения цельной крови доноров. Структурно-функциональное состояние лимфоцитов доноров после воздействия различных доз УФ-света. Влияние УФ-света на липидный состав мембран лимфоцитов и процессы их пероксидного окисления. Влияние УФ-света на белковые компоненты плазматической мембраны, на структуру молекул ДНК лимфоцитов и функциональную активность лимфоцитов крови человека. УФ-свет и апоптоз лимфоцитов. Структурно-функциональное состояние Т- и В-лимфоцитов крови человека в условиях УФ-облучения.	
2.8.	Молекулярные механизмы сочетанного действия УФ-света и цитокинотерапии на лейкоциты крови человека	Цитокины: классификация, свойства, функции. Интерфероны: классификация, свойства, функции. Влияние нативного и УФ-облученного альфа-интерферона на антигенный профиль Т- и В-лимфоцитов. Комбинированное действие альфа-интерферона и УФ-света на структурно-функциональное состояние Т- и В-лимфоцитов.	
3. Лабораторные занятия– не предусмотрены			

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Контроль	Самостоятельная работа	Всего
1.	Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения	2	4	4	3	13
2	Классификация фотобиологических реакций. Основные стадии фотобиологического процесса	2	4	4	3	13
3	История применения УФ-облучения крови в клинической практике. Метод экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови.	2	4	4	3	13

4	Влияние УФ-света на компоненты крови	2	4	4	3	13
5	Становлении фотоиммунологии как научной медико-биологической дисциплины. Объекты и методы исследования. Задачи и перспективы развития современной фотоиммунологии.	2	4	5	3	14
6	Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета	2	4	5	3	14
7	Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета	2	4	5	3	14
8	Молекулярные механизмы сочетанного действия УФ-света и цитокинотерапии на лейкоциты крови человека	2	4	5	3	14
	Итого:	16	32	36	24	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры, к электронному УМК на платформе "Электронного университета". Обучение складывается из лекционных и практических занятий, самостоятельной работы. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Самостоятельная работа способствует формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий. Помимо индивидуальных оценок, должно использоваться оппонирование студентами ответов друг друга. В конце изучения курса проводится контроль знаний в виде экзамена.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в ходе работы студентов, формирования профессиональных компетенций (ПК-1, ПК -1,1, ПК-1,2, ПК-3,2, ПК-4.2., ПК-7,1, ПК-7,2).

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Биофизика : учебник для вузов / под ред. В.Г. Артюхова]. – М. : Деловая книга : Акад. Проект, 2009. – 294 с.
2	Гемоглобин человека в условиях воздействия различных физико-химических агентов : монография / В.Г. Артюхов и др. – Воронеж : ИПЦ Воронежского гос. ун-та, 2013. – 384 с.
3	Монич В.А. Биофотоника: источники света, механизмы, экспериментальная и клиническая медицина : монография / В.А. Монич. – Н. Новгород : Изд-во Нижегородской гос. мед. Академии, 2016. – 186 с.
4	Федорова В.Н., Фаустов Е.В. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами / В.Н. Федорова, Е.В. Фаустов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 592 с. http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414231.html

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5.	Артюхов В.Г. Биологические мембраны / В.Г.Артюхов, М.А. Наквасина. - Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. – 296 с.
6	Артюхов В.Г. Оптические методы анализа интактных и модифицированных биологических систем / В.Г.Артюхов, О.В.Путинцева. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1996.— 240 с.
7	Владимиров Ю.А. Физико-химические основы фотобиологических процессов./ Ю.А. Владимиров, А.Я. Потапенко.– М.: Дрофа, 2006. – 285 с.
8.	Дронова Т.Г., Карандашов В.И. Фотогемотерапия в наркологии. – М. : Медицина, 2008. – 152 с.
9	Карандашов В.И. Ультрафиолетовое облучение крови / В.И.Карандашов, Е.Б.Петухов. – М.: Медицина. – 1997. – 200 с.
10	Конев С.В. Фотобиология./ С.В. Конев, И.Д. Волотовский. – Минск : Изд-во БГУ, 1979. – 379 с.
11	Путинцева О.В. Фотоиммунология : учебное пособие / О.В. Путинцева, В.Г. Артюхов. – ИПЦ Воронежского гос.ун-та. – 2011. – 49 с.
12	Фотобиология и мембранная биофизика / Под ред. И.Д. Волотовского. Минск : Технопроект, 1999. – 255 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1	ЭБС Электронная библиотека технического вуза. – URL: http://www.studmedlib.ru
2	ЭБС Университетская библиотека онлайн. – URL: http://biblioclub.ru
3	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – www.lib.vsu.ru
4.	ЭБС «Издательства «Лань». - URL http://www.e.lanbook.com
5	Текстовая база данных медицинских и биологических публикаций на английском языке Национальной медицинской библиотеки США - URL http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Владимиров Ю.А. Физико-химические основы фотобиологических процессов./ Ю.А. Владимиров, А.Я. Потапенко.– М.: Дрофа, 2006. – 285 с.
2	Карандашов В.И. Ультрафиолетовое облучение крови / В.И.Карандашов, Е.Б.Петухов. – М.: Медицина. – 1997. – 200 с.
3	Путинцева О.В. Фотоиммунология : учебное пособие / О.В. Путинцева, В.Г. Артюхов. – ИПЦ Воронежского гос.ун-та. – 2011. – 49 с.
4	Артюхов В.Г. Структурно-функциональное состояние биомембран и межклеточные взаимодействия : В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 2008. – 156 с.
5.	Практикум по биофизике / В.Г. Артюхов и др. : Воронежский гос. университет. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 20016. – 314 с.
6	Артюхов В.Г. Олигомерные белки :структрно-функциональные модификации роль субъединичных контактов / В.Г Артюхов и др. – Воронеж : Изд-во Воронеж. Ун-та, 1997. – 264 с.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

– Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при реализации дисциплины:

- информационно-коммуникационные технологии консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной среды и ДОТ (электронный УМК на платформе "Электронного университета");
- информационные технологии (доступ в Интернет);
- развивающие проблемно-ориентированные технологии;
- личностно-ориентированные технологии (создание индивидуальных образовательной среды и условий с учетом личностных научных интересов и профессиональных предпочтений);
- рефлексивные технологии, позволяющие студенту осуществлять самоанализ полученных результатов.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
Электронная библиотека «Консультант студента»

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006.

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение)

Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014.

Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия AcademicOLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Специализированная мебель, проектор Acer X115H DLP, экран для проектора, ноутбук Lenovo G580 с возможностью подключения к сети «Интернет», WinPro 8, OfficeSTD, Kaspersky Endpoint Security, Google Chrome	г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 190
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	г. Воронеж, Университетская пл., д.1, пом. I, ауд. 61

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	1.1. Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения 1.2. Классификация фотобиологических реакций. Основные стадии фотобиологического процесса. 1.3. История применения УФ-облучения крови в клинической практике. Метод экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови. 1.4. Влияние УФ-света на компоненты крови 1.5. Становление фотоиммунологии как научной медико-биологической дисциплины. Объекты и методы исследования. Задачи и перспективы развития современной фотоиммунологии. 1.6. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета 1.7. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета 1.8. Молекулярные механизмы сочетанного действия УФ-света и цитокинотерапии на лейкоциты крови	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне ПК-1.3	ПК-1.1. Анализирует и обобщает информацию по технике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне. ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленных задач, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.	Устный опрос, тесты

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	человека			
2.	1.1. Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения 1.2. Классификация фотобиологических реакций. Основные стадии фотобиологического процесса. 1.3. История применения УФ-облучения крови в клинической практике. Метод экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови. 1.4. Влияние УФ-света на компоненты крови 1.5. Становление фотоиммунологии как научной медико-биологической дисциплины. Объекты и методы исследования. Задачи и перспективы развития современной фотоиммунологии. 1.6. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета 1.7. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета 1.8. Молекулярные механизмы сочетанного действия УФ-света и цитокинотерапии на лейкоциты крови человека	ПК—3 Способен обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований в выбранной области науки.	ПК-3.2. Анализирует полученные результаты и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и и/или научной сфере.	Устный опрос, тесты
	1.1. Природа, свойства и основные характеристики	ПК-4 Способен представлять научные (научно-	ПК-4.2 Представляет результаты работы в устной форме с	Устный опрос

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	оптического излучения 1.2. Классификация фотобиологических реакций. Основные стадии фотобиологического процесса. 1.3. История применения УФ-облучения крови в клинической практике. Метод экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови. 1.4. Влияние УФ-света на компоненты крови 1.5. Становление фотоиммунологии как научной медико-биологической дисциплины. Объекты и методы исследования. Задачи и перспективы развития современной фотоиммунологии. 1.6. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета 1.7. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета 1.8. Молекулярные механизмы сочетанного действия УФ-света и цитокинотерапии на лейкоциты крови человека	технические) результаты профессиональному сообществу.	использованием презентации на научных семинарах, конференциях, различного уровня и/или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях	
	1.1. Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения 1.2. Классификация фотобиологических реакций. Основные	ПК-7 Способен к организации и проведению самостоятельных исследований в областях биофизики и биотехнологии	ПК-7.1. Применяет знания принципов структуры и функциональной организации биологических объектов, биофизических и	Устный опрос

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	стадии фотобиологического процесса. 1.3. История применения УФ-облучения крови в клинической практике. Метод экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови. 1.4. Влияние УФ-света на компоненты крови 1.5. Становление фотоиммунологии как научной медико-биологической дисциплины. Объекты и методы исследования. Задачи и перспективы развития современной фотоиммунологии. 1.6. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета 1.7. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета 1.8. Молекулярные механизмы сочетанного действия УФ-света и цитокинотерапии на лейкоциты крови человека		биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач ПК-7.2 Профессионально использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования биологических объектов в норме и при патологии	
Промежуточная аттестация форма контроля – курсовая работа, экзамен				

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме устного

собеседования, рефератов и тестирования. Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Примеры тестовых заданий

Часть А. Выберите один правильный ответ

1. Границы оптического диапазона электромагнитного излучения занимают область:
а) 400 – 750 нм;
б) 1 – 10000 нм;
в) 100-500 нм;
г) 100 нм – 1 мм.
2. Ультрафиолетовая область спектра включает свет с длинами волн:
а) 1мкм – 1 мм;
б) 400 – 780 нм;
в) 1 – 400 нм;
г) 1 - 3 мкм.
3. Энергия квантов УФ-излучения составляет:
а) 3,06 – 1,59 эВ;
б) 1,24 – 0,0012 эВ; в)
г) 1240 -3,1 эВ.
4. Максимум спектра поглощения ДНК равен:
а) 190 нм;
б) 280 нм;
в) 260 нм;
г) 628 м.

Часть Б. Выберите три правильных ответа

1. В медицине УФ-излучение принято делить на спектральные диапазоны:
а) УФ-Е (1 – 100 нм);
б) УФ-А (315 -400 нм);
в) УФ-В (280 -315 нм);
г) УФ-С (100-280нм);
д) УФ-Д (650-750 нм).
2. УФ-С излучение обладает:
а) низкой биологической активностью;
б) не взаимодействует с белковыми молекулами;
в) высокой биологической активностью;
г) ионизирующим действием;
д) способностью повреждать молекулы белков, нуклеиновых кислот и фосфолипидов.
3. Фотоакцепторами в УФ-области спектра являются:
а) ароматические аминокислоты;
б) пептидные группы;
в) кислород в растворе;
г) белки;
е) углеводы.

Критерии оценки:

оценка "отлично" выставляется студенту, если правильно выполнено не менее 85 % от общего объема предложенных тестовых заданий;

оценка "хорошо" выставляется студенту, если правильно выполнено не менее 75 % от общего объема предложенных тестовых заданий;

оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если правильно выполнено не менее 60 % от общего объема предложенных тестовых заданий;

оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если правильно выполнено менее 60 % от общего объема предложенных тестовых заданий.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Темы курсовых работ (примеры)

1. О некоторых критериях оценки структурно-функционального состояния мембран нативных и УФ-модифицированных лимфоцитов
2. Фоточувствительность некоторых мембрансвязанных белков Т- и В-лимфоцитов УФ-облученной крови
3. Влияние УФ-облучения крови на естественную пероксидазную активность мононуклеаров.
4. Цитоархитектоника лимфоцитов человека, модифицированных воздействием различных доз УФ-света.
5. Влияние лекарственного препарата «Циклоферон» на физико-химические свойства нативных и УФ-модифицированных Т-лимфоцитов крови человека.
6. Уровень экспрессии CD3 комплексов Т-лимфоцитами крови человека после комплексного воздействия α -интерферона и УФ-излучения.

Перечень вопросов к экзамену

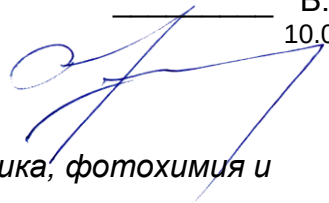
1. Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения.
2. Энергетические и световые характеристики УФ-диапазона оптического излучения.
3. Источники видимого и УФ-излучения.
4. Поглощение света: основные законы, правила, понятия и определения.
5. Особенности УФ-излучения как биологического фактора.
6. Физико-химические основы фотобиологических процессов.
7. Взаимодействие квантов света с биологически важными соединениями.
8. Основные фотофизические и фотохимические превращения биосистем.
9. Классификация фотобиологических реакций.
10. Влияние УФ-излучения на нуклеиновые кислоты.
11. Фотохимические реакции липидов. Схема пероксидного фотоокисления липидов.
12. Влияние УФ-излучения на белки.
13. Влияние УФ-излучения на физико-химические и функциональные свойства свободного и внутриэритроцитарного гемоглобина.
14. Влияние УФ-света на спектральные, гель-фильтрационные и электрофоретические характеристики оксигемоглобина человека.
15. Влияние УФ-излучения на кислородсвязывающую способность растворов гемоглобина человека.
16. Влияние УФ-излучения на кислородсвязывающие свойства гемоглобина в составе эритроцитарной клетки.
17. Кислородтранспортные свойства гемоглобина крови больных бронхиальной астмой до и после применения АУФОК-терапии.
18. Спектральные, хроматографические и электрофоретические характеристики нативного и УФ-облученного карбоксигемоглобина человека.
19. Спектральные, хроматографические и электрофоретические характеристики нативного и УФ-облученного нитрозогемоглобина человека.
20. Влияние УФ-света на структурно-функциональные свойства лактатдегидрогеназы.
21. Схема процессов, приводящих к фотоинаktivации ЛДГ.
22. Влияние УФ-света на структурно-функциональные свойства супероксиддисмутазы.

23. Структурно-функциональные изменения компонентов биомембран под действием УФ-света.
24. Особенности фотопревращений мембрансвязанных белков по сравнению со свободными белками.
25. Особенности проявления функциональной активности СОД и каталазы при инкубации с эритроцитарными мембранами в условиях воздействия УФ-света
26. Понятие о фотосенсибилизаторах и фотосенсибилизированных реакциях.
27. Последствия фотосенсибилизированных повреждений молекулярных компонентов биомембран.
28. Диапазоны оптического излучения, нашедшие применение в медицинской практике.
29. История применения ультрафиолетового облучения крови в клинической практике.
30. Положительные и отрицательные эффекты, вызываемые УФ-облучением крови человека..
31. Метод аутоотрансфузий УФ-облученной крови (АУФОК).
32. Аппаратура и методика проведения экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови.
33. Способы ультрафиолетового облучения крови.
34. Дозиметрический контроль при ультрафиолетовом облучении крови.
35. Дезинфекция и стерилизация аппаратуры для УФ-облучения крови.
36. Терапевтическое применение метода АУФОК в различных направлениях медицины.
37. Молекулярно-клеточные механизмы терапевтических эффектов метода АУФОК.
38. Фотоиммунология как научная медико-биологическая дисциплина
39. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему врожденного иммунитета.
40. УФ-свет и гуморальное звено врожденного иммунитета.
41. Влияние УФ-облучения цельной крови доноров на функциональную активность системы комплемента.
42. Активность системы комплемента УФ-облученной сыворотки крови доноров.
43. Влияние сеансов АУФОК-терапии на функциональную активность системы комплемента при заболеваниях различной этиологии.
44. Влияние УФ-облучения сыворотки крови доноров на функциональную активность системы комплемента и её отдельных компонентов.
45. Анализ структурных фотомодификаций отдельных белков системы комплемента.
46. Влияние сеансов АУФОК на содержание лизоцима в сыворотке крови
47. Структурно-функциональное состояние системы комплемента крови доноров и больных после воздействия различных диапазонов и доз УФ-света.
48. УФ-свет и клеточное звено врожденного иммунитета.
49. Оценка фагоцитарной активности лейкоцитов нативной и УФ-облученной крови.
50. Функциональное состояние моноцитов и гранулоцитов доноров и больных после воздействия различных доз УФ-света.
51. Фагоцитарная активность лейкоцитов больных с различной патологией и её изменения после сеансов АУФОК.
52. Влияние УФ-света на жизнеспособность и активность ферментов антиоксидантной защиты нейтрофилов.

53. Влияние УФ-света на продукцию оксида азота нейтрофилами.
54. Влияние УФ-света на цитокинпродуцирующую способность нейтрофилов.
55. Влияние УФ-света на структурно-функциональное состояние рецепторов иммунной адгезии нейтрофилов.
56. Влияние УФ-света на жизнеспособность макрофагов и функциональную активность УФ-облученных макрофагов.
57. Влияние УФ-света на цитотоксическую активность макрофагов.
58. Влияние УФ-света на процесс взаимодействия мембран нейтрофилов и макрофагов с C3 и C4 факторами системы комплемента.
59. Физико-химические основы влияния УФ-излучения на систему адаптивного иммунитета
60. Строение и функции основных рецепторов В-лимфоцитов (FcR, CD19, CD20, CD22).
61. Уровень экспрессии FcR рецепторов на поверхности мембран нативных и УФ-модифицированных В-лимфоцитов крови доноров.
62. Уровень экспрессии CD20 рецепторов на поверхности мембран нативных и УФ-модифицированных В-лимфоцитов крови доноров.
63. Уровень экспрессии CD22 рецепторов на поверхности мембран нативных и УФ-модифицированных В-лимфоцитов крови доноров.
64. Уровень экспрессии CD19 рецепторов на поверхности мембран нативных и УФ-модифицированных В-лимфоцитов крови доноров.
65. Влияние УФ-света на хемилюминесцентные свойства В-лимфоцитов.
66. Влияние УФ-света на активность антиоксидантных ферментов (пероксидаза, СОД) В-лимфоцитов крови доноров.
67. Влияние УФ-света на антителообразующую способность В-лимфоцитов.
68. Строение и функции основных рецепторов Т-лимфоцитов (CD3-TCR, CD4, CD8, FcR, CD95).
69. Уровень экспрессии CD3 комплексов на поверхности мембран нативных и УФ-модифицированных Т-лимфоцитов крови доноров.
70. Уровень экспрессии CD4 рецепторов на поверхности мембран нативных и УФ-модифицированных Т-лимфоцитов крови доноров.
71. Уровень экспрессии CD8 рецепторов на поверхности мембран нативных и УФ-модифицированных Т-лимфоцитов крови доноров.
72. Уровень экспрессии CD95 рецепторов на поверхности мембран нативных и УФ-модифицированных Т-лимфоцитов крови доноров.
73. Уровень экспрессии FcR рецепторов на поверхности мембран нативных и УФ-модифицированных Т-лимфоцитов крови доноров.
74. Влияние УФ-света на структуру молекул ДНК лимфоцитов.
75. УФ-свет и апоптоз лимфоцитов.
76. Цитокины, классификация, свойства и функции.
77. Интерфероны, классификация, свойства и функции.
78. Влияние нативного и УФ-облученного α -интерферона на антигенный профиль Т-лимфоцитов.
79. Влияние α -интерферона на интенсивность пероксидного окисления липидов Т-лимфоцитов крови человека.
80. Влияние α -интерферона на показатели антиоксидантного статуса Т-лимфоцитов крови человека.
81. Комбинированное действие α -интерферона и УФ-света на антигенный профиль Т-лимфоцитов.

Пример контрольно-измерительных материалов для промежуточной аттестации по дисциплине *Б1.В.06 Фотофизика, фотохимия и фотоиммунология компонентов крови*

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
биофизики и биотехнологии
В.Г. Артюхов
10.03.2025



Направление подготовки	06.04.01 Биология
Дисциплина	<i>Б1.В.06 Фотофизика, фотохимия и фотоиммунология компонентов крови</i>
Курс	1
Форма обучения	очная
Вид контроля	экзамен
Вид аттестации	промежуточная

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Основные стадии фотобиологического процесса.
2. Структурно-функциональное состояние Т-лимфоцитов крови человека в условиях УФ-облучения.

Преподаватель _____ О.В. Путинцева

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) умение связывать теорию с практикой;
- 2) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 3) иметь навыки навыками работы с основными техническими средствами поиска научно-медико-биологической информации

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 4-балльная шкала:

«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

20.3. Задания, рекомендованные к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения дисциплины

Задания пунктов 20.1 и 20.2 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения данной дисциплины.

Тесты

1. После облучения растворов оксигемоглобина УФ-светом (240-390 нм) в больших дозах наблюдается образование окисленной формы белка метгемоглобина с новым максимумом поглощения при

1. 410 нм

2. 260 нм
3. 340 нм
4. 630 нм

2. Для лечения каких заболеваний нельзя использовать метод АУФОК?

1. Кожных
2. Хирургических
3. Онкологических
4. Терапевтических

3. Какой наиболее быстрый и точный метод фенотипирования фотомодифицированных иммунокомпетентных клеток (ИКК) организма человека?

1. Иммуноферментный анализ
2. Метод встречного иммуноэлектрофореза в геле
3. Проточная цитофлуориметрия
4. Флуоресцентная микроскопия

4. Частью солнечного спектра, обладающего антирахитическим действием, являются

1. ИК-лучи
2. УФ-лучи с длинами волн меньше 200 нм
3. Лучи видимого света
4. УФ-лучи с длинами волн 260-310 нм

Вопросы, требующие краткого ответа

1. При помощи какого метода может быть получена информация о визуальном распределении антигенов и рецепторов на поверхности иммунокомпетентных клеток?

Ответ: люминесцентной микроскопии

2. Расположите электромагнитные волны (радиоволны, видимый свет, УФ-излучение, ИК-излучение) в порядке увеличения длины волны.

Ответ: УФ- излучение – видимый свет – ИК- излучение – радиоволны

3. Фотодеструктивные процессы в клетке происходят при действии УФ-света с длиной волны ...

Ответ. 200-300 нм

4. Частью солнечного спектра, обладающего антирахитическим действием, являются

Ответ. УФ-лучи 260-310 нм

5. Каким рецепторам лимфоцитов принадлежит ведущая роль в реализации апоптоза в условиях воздействия УФ-В излучения?

Ответ CD 95

6. После облучения растворов оксигемоглобина УФ-светом (240-390 нм) в больших дозах наблюдается образование окисленной формы белка метгемоглобина с новыми максимумами поглощения при _____ и _____ нм

Ответ 495-500 и 630 нм.

7. Для лечения каких заболеваний нельзя использовать метод АУФОК?

Ответ онкологических

Малое эссе

1. Что собой представляет собой метод АУФОК?

Ответ.

АУФОК - аутоотрансфузия УФ-облученной крови. АУФОК терапия – это обратное переливание собственной крови больного, предварительно взятой у него из вены в емкость со стабилизатором и облученной УФ-светом от ртутной лампы или лазера. Метод квантовой терапии (фотогемотерапии), которая предусматривает фотомодификацию крови за счет воздействия оптического излучения. Форменные элементы и компоненты плазмы крови поглощают энергию УФ-квантов. В результате повышается бактерицидная способность крови, повышается оксигенация, кровь обогащается питательными веществами, изменяются характеристики форменных элементов крови, нормализуется свертывающая способность, расширяются микрососуды, что важно в профилактике тромбообразований, улучшается иммунитет. АУФОК имеет выраженное детоксикационное, противовоспалительное и противоаллергическое действие.

2. Что является хромофорами в простых белках и в нуклеиновых кислотах?

Ответ.

В простых белках - пептидная группа, остатки ароматических (тирозин, триптофан, фенилаланин) и серосодержащих (цистеин) аминокислот.

В нуклеиновых кислотах - пуриновые (аденин, гуанин) и пиримидиновые (тимин, цитозин, урацил) основания.

3. Какие компоненты биомембран являются акцепторами УФ-излучения?

Ответ.

Мембрансвязанные белки, полиненасыщенные жирные кислоты липидов, коферменты, включающие нуклеотиды, флавины, кофермент Q, железопорфирины, витамины.

Большое эссе

1. Природа, свойства и основные характеристики оптического излучения

Ответ:

Оптическое излучение, или свет, представляет собой волны электромагнитного поля с длинами волн от 1 нм до 1 мм, описываются волновыми уравнениями Максвелла.

Скорость перемещения электромагнитных волн в вакууме (с) равняется $2,9979 \cdot 10^8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$.

Основными характеристиками света являются частота колебаний (ν), измеряемая в Гц, длина волны (λ), выраженная в нм, мкм или см, и волновое число (ω) – в см^{-1} . Вышеперечисленные величины связаны между собой соотношением:

$$c = \lambda \cdot \nu = \lambda / \omega$$

Выделяют инфракрасную, видимую и ультрафиолетовую области оптического излучения.

Двойственный (дуалистический) корпускулярно-волновой характер природы света проявляется в том, что он испускается и поглощается веществом в виде строго определенных порций энергии, сконцентрированных в световых квантах фотонов.

Фотоны – элементарные частицы света. Они обладают всеми характеристиками частиц микромира: определенной энергией (E), массой ($m_{\text{ф}} = E/c^2$) и импульсом ($P = h\nu/c$), где h - постоянная Планка, равная $6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж с.

Количественную связь между корпускулярными свойствами (энергией испускаемого или поглощаемого кванта света) и волновой характеристикой излучения (ν) устанавливает формула Планка : $E = h \cdot \nu$.

Тесты

1. Что собой представляет собой метод АУФОК?
 - а) –Переливание крови от одного человека другому
 - б) –Введение кровезаменителей в организм человека
 - в) –Облучение собственной крови пациента УФ-излучением с последующей её реинфузией
 - г) – Забор крови из вены пациента и введение её в мышцу.
2. При помощи какого метода может быть получена информация о визуальном распределении антигенов и рецепторов на поверхности иммунокомпетентных клеток?
 - Спектральный анализ
 - Метод люминесцентной микроскопии
 - Метод триболюминесценции
 - Метод проточной цитофлуориметрии
3. По своей физической природе свет представляет собой:
 - ионизирующее электромагнитное излучение
 - электромагнитные волны, воспринимаемые органами зрения человека
 - поток фотонов, воспринимаемых органами зрения человека
 - свет имеет двойственную природу – это и поток фотонов и электромагнитные волны
4. Какое излучение обладает наибольшей ионизирующей способностью?
 - видимый свет
 - ультрафиолетовое излучение
 - рентгеновское излучение
 - гама – излучение
5. Поглощение света веществом происходит при переходе его атомов (молекул):
 - из состояния с меньшей энергией в состояние с большей энергией
 - из состояния с большей энергией в состояние с меньшей энергией
 - поглощение света не связано с процессами в атомах (молекулах)
6. Какое явление описывает закон Бугера-Ламберта-Бера?
 - преломление света
 - поляризация света

поглощение света веществом

дифракция света

7. Какой диапазон занимает вакуумный ультрафиолет?

315-400 нм

280 -315 нм

200 – 280 нм

меньше 200 нм

8. Частью солнечного спектра, обладающего антирахитическим действием, являются

ИК-лучи

УФ-лучи с длинами волн меньше 200 нм

лучи видимого света

УФ-лучи с длинами волн 260-310 нм

9. Каким рецепторам лимфоцитов принадлежит ведущая роль в реализации апоптоза в условиях воздействия УФ-В излучения:

CD 4

CD 8

CD 95

CD 16

10. После облучения растворов оксигемоглобина УФ-светом (240-390 нм) в больших дозах наблюдается образование окисленной формы белка метгемоглобина с новым максимумом поглощения при

410 нм

260 нм

340 нм

630 нм

11. Для лечения каких заболеваний нельзя использовать метод АУФОК?

кожных

хирургических

онкологических

терапевтических

12. Какой наиболее быстрый и точный метод фенотипирования фотомодифицированных иммунокомпетентных клеток (ИКК) организма человека?

иммуноферментный анализ

метод встречного иммуноэлектрофореза в геле

проточная цитофлуориметрия

флуоресцентная микроскопия

13. Отметьте наиболее часто используемый обучающимися способ представления результатов научно-исследовательской работы на научных мероприятиях

реферат

доклад

литературный обзор

рецензия

14. Выберите метод для одновременного определения молекулярной массы и заряда белковой молекулы после воздействия различных диапазонов УФ-света.
- Гель-хроматография
 - Электрофорез в ПААГ в присутствии ДСН
 - Масс-спектрометрия
 - Радиоизотопный анализ

Вопросы с кратким ответом

1. Спектр испускания флуоресценции – это график зависимости _____ от длины волны
Ответ: интенсивности флуоресценции
2. С какого энергетического уровня на какой происходит переход электрона при испускании кванта фосфоресценции?
Ответ: с возбужденного синглетного на возбужденный триплетный, а затем на основной
3. При помощи какого метода может быть получена визуальная информация о локализации антигенов и рецепторов на поверхности иммунокомпетентных клеток?
Ответ: флуоресцентной микроскопии с флуорофор-мечеными антителами
4. Расположите электромагнитные волны (радиоволны, гамма-излучение, УФ-излучение, рентгеновское излучение) в порядке УМЕНЬШЕНИЯ длины волны.
Ответ: радиоволны – УФ- излучение – рентгеновское излучение – гамма-излучение

Малое эссе

1. В чем состоит принцип фотодинамической терапии?
Ответ: Фотодинамическая терапия (ФДТ)— метод лечения онкологических заболеваний, некоторых заболеваний кожи или инфекционных заболеваний, основанный на применении светочувствительных веществ — фотосенсибилизаторов— и света определённой длины волны. Вещества для ФДТ обладают свойством избирательного накопления в целевых тканях (клетках). Затем поражённые патологическим процессом ткани облучают светом с длиной волны, соответствующей или близкой к максимуму поглощения красителя. В качестве источника света используются лазерные установки, позволяющие излучать свет определённой длины волны и высокой интенсивности. Поглощение молекулами фотосенсибилизатора квантов света в присутствии кислорода приводит к фотохимическим реакциям, в результате которой молекулярный триплетный кислород превращается в синглетный, либо образуется большое количество высокоактивных кислородных радикалов. Синглетный кислород и радикалы вызывают гибель клеток по механизму некроза и апоптоза. ФДТ также может приводить к нарушению питания и гибели опухоли за счёт повреждения её микрососудов.

Большое эссе

1. Подготовьте тезисы доклада по теме "Источники видимого и УФ-излучения"

Ответ:

Источники видимого и УФ-излучения делятся на природные и искусственные.

Природные (естественные) источники излучения – Солнце, Луна, живые организмы, способные к свечению (биолюминесценции)

Искусственные источники – сделанные людьми приборы, технические средства и устройства, позволяющие получить нужный спектр света с заданными параметрами длины волны для использования в различных областях деятельности.

По виду испускаемого излучения их делят на три большие группы: тепловые, люминесцентные, смешанные (люминесцентно-тепловые).

Тепловые источники оптического излучения дают непрерывный (сплошной) спектр – лампы накаливания.

В люминесцентных источниках оптического излучения используется явление электролюминесценции, т.е. способность атомов и молекул газов и твердых тел возбуждаться при прохождении через них электрического тока и давать спектры испускания (эмиссии). Излучение состоит из основной непрерывной полосы свечения люминофора, на которое накладывается линейчатый спектр дугового разряда. Иногда в люминесцентных источниках излучений используют газовый разряд в атмосфере инертного газа (аргон, неон – водородные и дейтериевые лампы).

К смешанным (люминесцентно-тепловым) источникам с высокой интенсивностью излучения относятся дуговые ртутные лампы. Пример - лампы типа ДРТ (ДРТ-400). Основную часть излучения ламп типа ДРТ составляет излучение плазмы дугового разряда паров ртути, имеющего линейчатый спектр с длинами волн в УФ- и видимой области (от 245 до 577 нм). Лампы типа ДРТ-400 применяются в УФ-облучателях, используемых для изучения действия различных диапазонов УФ-излучения на структурно-функциональные свойства белков, ферментов, нуклеиновых кислот, надмолекулярных комплексов и биосистем.

Особую группу составляют лазерные источники, генерирующие излучение с высокой спектральной плотностью, узостью спектра, малой расходимостью луча и высокой степенью когерентности. В эту группу входят светодиоды – полупроводниковые диоды, преобразующие энергию электрического тока в энергию оптического излучения. Светодиоды классифицируют в соответствии с диапазоном генерируемого ими оптического излучения. УФ-светодиоды генерируют свет с длинами волн до 320 нм, фиолетово-зеленые светодиоды - с диапазоном 395-530 нм, синие светодиоды (450-475 нм), зеленые светодиоды (520-530 нм).